

QSO

NÚMERO 28 - JANEIRO/2022

DECODIFICANDO
DMR COM SDR
E RASPBERRY



ANTENA LOG PERIÓDICA PARA FM
BALLUNS, UNUNS (PARTE 4)
RÁDIO VOZ MISSIONÁRIA

LEMM - A ANTENA FEITA NA ITÁLIA

EU-DX-CONTEST

CONCURSO EUDX 2022





QSO

MÍDIA
KIT
2022



TORNE-SE UM ARTICULISTA DA QSO!

Sobre a Revista

A QSO é uma revista digital em formato pdf voltada para o público hobbista em impressão 3D, programação, eletrônica, informática, satélite, robótica, telecomunicações em geral e tendo como assunto principal o radioamadorismo. A Sua produção é totalmente feita por radioamadores e pessoas ligadas aos temas propostos pela revista.

Os articulistas autorizam as publicações dos seus artigos na revista assim garantindo ainda que a contribuição é original e que não está em processo de avaliação em outra revista ou publicação digital e/ou impressa.

A QSO também esclarece que não se responsabiliza pelas opiniões, ideias e conceitos emitidos nos textos assinados pelos articulistas, por serem de inteira responsabilidade de seus autores. É reservado aos editores o direito de proceder ajustes textuais e de adequação do artigos às normas da publicação da revista e diagramação para melhor apresentação da informação.

Editor

Leandro Loyola
www.leandroloyola.com.br

Diagramação

Lelure's Design

Fomento

Hamedia Network

Distribuição

Gratuita

Projeto Gráfico

Lelure's Design
www.lelure.com.br

Publicidade/Anúncios

meuqso@gmail.com
(22) 9.8808.3033

Site

www.revistaqso.com.br

Cartas

Pautas, sugestões, comentários ou críticas envie-nos um email: meuqso@gmail.com

Mailing Qualificado

É proibida a reprodução total ou parcial do conteúdo editorial sem prévia autorização da revista.

Colaboradores

Leandro Loyola
Francesco
Pedro Augusto
Bernardo Brant
Martin Butera
Luca Clary
Marcelo Campos

Índice



MAIS HUMANO QUE SE INICIA _____ 04

Leandro Loyola - PY1DB

Iniciamos um ano com muitas expectativas de sucesso para nossa revista QSO. Estamos contando com a comunidade para que isso aconteça. Veja também sobre o Fórum da Hamedia.



EU-DX-CONTEST _____ 05

Francesco IK6QON

O conteste europeu que se dará em 2022 e nesta matéria você conhecerá todos os detalhes, inclusive as regras para o evento em português pode ser baixada em pdf.



CONSTRUÇÃO DE UMA ANTENA LOG PERIÓDICA PARA FM _____ 06

Pedro Augusto - PY2TNX

Conheça todos os detalhes construtivos da antena LOG Periódica para recepção de sinais em FM.



BALUNS, UNUNS E SEUS SEGREDOS (Pare 4) _____ 11

Bernardo Brant - PY4XF

Nesta quarta parte da série de seis, você terá mais uma grande lição sobre este importante elemento para o radioamador. Aproveite e confira!



RÁDIO VOZ MISSIONÁRIA _____ 14

Martin Butera - PT2ZDX

Martin Butera nos leva a conhecer a rádio Voz Missionária e ver o bellissimo trabalho levado por pessoas dedicadas em levar não somente a palavra de Deus, mas também uma mão amiga.



LEMM: A ATENA FEITA NA ITÁLIA _____ 23

Luca Clary - IW7EEQ

Conheça nesse artigo a fabricante de antenas, a italiana LEMM. Nosso amigo Luca Clary vem trazendo bastante informação sobre esta empresa e sobre suas antenas.



DECODIFICANDO DMR COM SDR E RASPBERRY PI _____ 26

Marcelo Campos PY2TNX

Para você entusiasta da radioescuta e das novas tecnologias SDR e DMR, não perca este artigo que explica o passo a passo de como você mesmo pode montar seu sistema.



VAMOS CELEBRAR MFJ ENTERPRISES INC. _____ 32

Luca Clary - IW7EEQ

AMFJ Enterprises INC. comemora meio século de vida, produzindo equipamentos para o radioamador. Veja neste artigo um pouco da história dessa empresa.



MAIS UM ANO SE INICIA

Ano novo, edição nova e muitas expectativas para o ano de 2022 e estamos nós com mais uma edição fresquinha da nossa querida revista QSO! Esta revista, diferente da primeira que publicamos neste ano, traz uma série de artigos que vão te impressionar. A revista de janeiro foi um índice para que você possa encontrar com mais facilidade todos os artigos que a QSO já publicou. Já a revista deste mês de fevereiro é a nossa primeira edição do ano em que trazemos, como sempre artigos de interesse do radioamador.

Todos os meses, estamos trazendo o melhor conteúdo produzido por pessoas apaixonadas pelo radioamadorismo completamente gratuito para você. Nossa iniciativa é fazer com que tenhamos uma publicação mensal com bastante informações que ajudem o radioamador a se desenvolver mais ganhando habilidade técnica e conhecimento dentro do nosso hobby. Esse trabalho é feito de forma voluntária por todos os envolvidos, inclusive este humilde editor!

A maior preocupação que tenho, como editor da revista, é manter os nossos articulistas motivados em escrever e produzir conteúdo para toda comunidade da Rede Brasileira de Rádio. E não é uma tarefa das mais fáceis, pois a revista QSO é democrática e livre. E todo trabalho publicado em nossas páginas são feitas com muito amor e dedicação dos nossos queridos articulista. Estes que rendo os meus mais sinceros agradecimentos.

Só não avançamos mais com os projetos que temos (os quais já apresentamos em algumas edições anteriores), por falta de recursos financeiros. Esperamos ansiosamente conseguir alcançar os objetivos de nosso financiamento coletivo para que possamos alcançar o início dos projetos já apresentados. Estamos caminhando muito vagarosamente na conclusão dos nossos objetivos. Com o passar desse tempo, entramos no terceiro ano da revista QSO e ainda não conseguimos alcançar os nossos objetivos maiores. Como editor, temo a descontinuidade da revista. Como radioamador e entusiasta, não quero que isso aconteça. Espero que este ano, possamos alcançar e fazer as coisas acontecerem para a revista se tornar a maior revista de radioamadorismo do Brasil e quiçá, da América Latina!

E temos uma novidade para você! Se trata de um fórum de discussões. Neste fórum você poderá discutir diversos assuntos sobre radioamadorismo. Ainda conta com diversos outros temas que também de uma maneira ou de outra são recorrentes para os radioamadores, como eletrônica, impressão 3D, informática, etc. Para fazer uso do fórum é simples, você primeiramente deverá criar uma conta de usuário para que então possa ter acesso ao ambiente do fórum em sua plenitude. Podendo postar e tirar dúvidas, colocar um tutorial de algum projeto desenvolvido por você, Postar fotos do seu shack, Inclusive até mesmo vender e comprar equipamentos. Para isso, basta acessar o fórum respectivo do assunto que deseja pesquisar ou publicar e pronto!

Uma grande vantagem do fórum é que todo conhecimento nele gerado não se perde, como acontece com as redes sociais tais como: Facebook, Whatsapp, entre outros. Para acessar o fórum da Hamedia, entre no endereço: <https://hamedia.forumeiros.com> se inscreva. Aqui na revista você também verá propagandas para acessar o Fórum da Hamedia. Participe! Vamos ampliar ainda mais nossos conhecimentos e nossos contatos!

Um grande abraço!

Leandro Loyola - PY1DB

EU-DX CONTEST

AUSTRIA
BELGIUM
BULGARIA
CROATIA
REPUBLIC OF CYPRUS
CZECH REPUBLIC
DENMARK
ESTONIA
FINLAND
FRANCE
GERMANY
GREECE
HUNGARY
IRELAND

ITALY
LATVIA
LITHUANIA
LUXEMBOURG
MALTA
NETHERLANDS
POLAND
PORTUGAL
ROMANIA
SLOVAKIA
SLOVENIA
SPAIN
SWEDEN

EUROPEAN UNION DX CONTEST

No "Annus Horribilis" que o mundo inteiro viveu e está experimentando devido à pandemia de Covid-19, o "RÁDIO" representou um importante refúgio para centenas de milhares de rádios amadores de todo o mundo.

Muitos, fechados em casa, tiraram o pó de rádios antigos e puxaram dois fios para reacender a paixão muitas vezes deixada de lado e adiada para tempos melhores. A ideia do concurso nasce dessas premissas e também do facto de preencher uma lacuna no panorama dos concursos internacionais: uma competição europeia a nível mundial ao alcance de todos: grandes e pequenas estações.

Existem atualmente dois concursos muito importantes no cenário europeu. O histórico Work All Europe (WAE) e o Campeonato EU HF. Ambos os concursos, belos e desafiadores, têm peculiaridades diferentes. O primeiro, o WAE, você só pode trabalhar estações não europeias, o segundo, apenas estações europeias. O Concurso EUDX tenta preencher a lacuna propondo um concurso mundial, portanto aberto a todos (europeus e não europeus), onde as regiões individuais dos países pertencentes aos estados da Comunidade Europeia contam como multiplicadores.

Organizar um concurso do zero não é uma tarefa fácil, mas o esforço desenvolvido pelo EUDXCC deu excelentes resultados. A primeira edição foi um grande sucesso com mais de 1645 logs recebidos. Os patrocinadores técnicos da iniciativa para 2022 são MFJ Enterprises, Wimo e Mastrant, bem como a prestigiosa revista alemã Funkamateur.

Mais informações acesse o site oficial do contestei: <https://eudxcc.altervista.org/eu-dx-contest>
Baixe o regulamento em pdf: [Clique aqui](#)

Francesco IK6QON
Diretor do Concurso EUDX

CONSTRUÇÃO DE UMA ANTENA LOG PERIODICA PARA FM

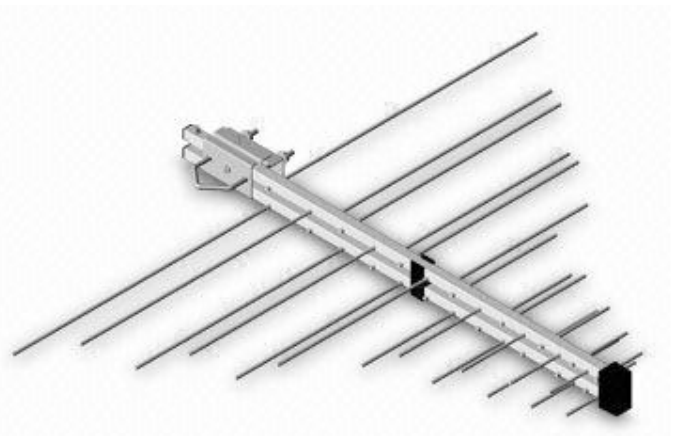
Neste artigo vamos abordar a construção de uma antena para a faixa de radiodifusão em FM, cuja construção é fácil e a direcionabilidade dela é alta. Para aqueles que se dedicam à radio escuta vai ser muito útil, pois dependendo das condições de relevo da sua região, vão poder captar sinais de emissoras bem distantes.

Esta antena tipo log-periódica foi desenvolvida na Universidade de Illinois nos USA e o projeto desta antena foi extraído do livro "Radio Antenna Handbook for Long Distance Reception & Transmission". O cálculo dos tamanhos dos elementos e distâncias entre eles é um pouco complicado, mas não impossível de ser realizar. Existem outros artigos na internet onde são abordados os cálculos dessa antena.

A faixa de radiodifusão em FM vai de 88 a 108 MHz. Uma antena direcional tipo Yagi para essa faixa tem a banda muito estreita e o seu ganho fica comprometido. Já a tipo log-periódica exibe uma faixa larga, de modo a ter um ganho quase que constante ao longo de toda a faixa.

Normalmente este tipo de antena é construído com duas gondolas paralelas, separadas por uma distância, que é mantida por isoladores. Os elementos são fixados alternativamente em uma e outra gondola. A construção envolve muitos detalhes construtivos e fica mais complicado para a pessoa executá-la. Por isso optei pelo uso de uma só gondola e fixando os isoladores na mesma. A alimentação dos elementos é feita com dois fios, ligando-os alternadamente.

Nas fotografias 1 e 2 são mostradas duas antenas log-periódicas que utilizam duas gondolas para a fixação dos dipolos. Já na fotografia 3 é utilizada uma gondola na fixação dos elementos, que é o modelo que foi empregado na construção da antena desse artigo.



Fotografia 1



Fotografia 2



Fotografia 3

A diagram of a 5-stage cascaded diamond network. It consists of five diamond-shaped stages connected in series. Each stage has two input lines and two output lines. The output lines of one stage serve as the input lines for the next stage. On the left, a rectangular box represents the input. On the right, two output lines are shown, with a bracket and the label "Feed Point" next to them.

cross section dimensions and separation determine the characteristic impedance of the feeder connecting the elements

$\varnothing_N$
diameter of shortest element

$L = \text{boom length}$

$d_{i,i+1}$
distance between element centers

ℓ_{i+1}
length of dipole element

ℓ_i
length of dipole element

$\ell_{Z_{\text{term}}}$
length of terminating element

α

$\cot \alpha = \frac{\text{adjacent}}{\text{opposite}}$

adjacent = L

opposite = $\frac{\ell_{[N]} - \ell_1}{2}$

$[N]$
number of elements

QSO

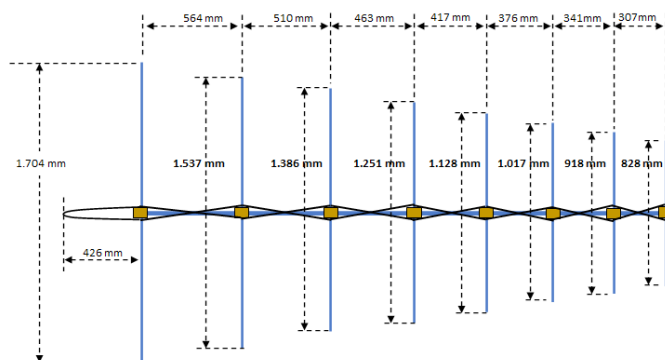
catarse 

O cálculo dos espaçamentos entre os elementos é feito da seguinte maneira. O comprimento do maior elemento (170,4 cm) vezes duas vezes o $\sigma = 0,1667$, que resultará em 56,4 cm como a distância entre o maior elemento e o segundo elemento. O espaçamento entre o segundo e terceiro elemento é $153,7 \times 2 \times 0,1667 = 51,0$ cm. Os outros espaçamentos são calculados na mesma forma.

Para que o maior elemento funcione como refletor, é colocado atrás dele um pedaço de fio (stub) em forma de "U", como mostrado nos desenhos 5 e 6. Este stub tem comprimento de 0,125 do comprimento de onda da frequência mais baixa, ou seja, 42,6 cm. Construí esta antena há cerca de 25 anos e depois a doei a um amigo, após fazer alguns testes em campo. Eu morava no norte do estado de Goiás e conseguia captar emissoras de FM de Brasília, a uma distância de 200 km.

Na época eu poderia ter registado mais fotografias mostrando os detalhes dessa antena, mas creio que com a descrição deste texto, não ficará difícil para o leitor executá-la. No desenho 9 estão as dimensões dos dipolos e espaçamentos entre eles e na fotografia 7 e figura 8 os detalhes da fixação dos fios de interligação entre os dipolos dos elementos da antena.

Na fotografia 10, aparece a antena completa, sustentada por um tubo de 1,5 m, para melhor visualização. Esta antena ficou montada posteriormente numa altura de 6 metros.



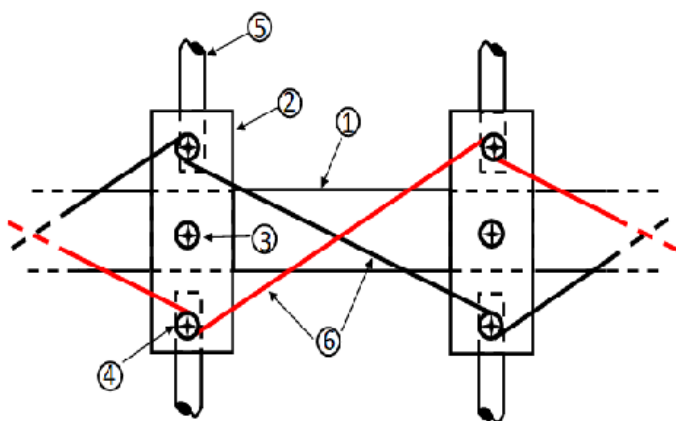
Desenho 9 - Dimensões da antena.



Fotografia 10 - Antena log-periódica para a faixa de FM.



Fotografia 7 - Detalhe dos fios de interligação dos dipolos.



- | | |
|------------------------------------|-------------------------------------|
| 1 - Gôndola | 4 - Parafuso de fixação dos dipolos |
| 2 - Isolador | 5 - Vareta do Dipolo |
| 3 - Parafuso de fixação na gôndola | 6 - Fios de ligação cruzada |

Figura 8 - Detalhe dos fios e isoladores.

QSO

**QUER SABER DE UMA VANTAGEM
EM ANUNCIAR NA REVISTA QSO?**

**SEU NEGÓCIO ESTARÁ
DISPONÍVEL TODOS OS DIAS E
SEM PRAZO DE VALIDADE!
FALE CONOSCO E VEJA COMO
ANUNCIAR EM NOSSAS PÁGINAS**

CONHEÇA NOSSO MÍDIA KIT

A gondola tem 300 cm de comprimento é de tubo quadrado de alumínio, com seção 20 mm x 20 mm. Os elementos são tubos de alumínio de diâmetro 10 mm, destes utilizados comumente em antenas de TV.

Os isoladores utilizados são de PVC, comumente empregados nas antenas para televisão. O detalhe do isolador está na fotografia 11, que foi retirada e ampliada da fotografia 10. Não ficou muito nítida, mas dá uma ideia ao construtor de como ele é. Procurei referências deste tipo de isolador na internet e não encontrei, mas fica a critério do construtor a adaptação para qualquer outro tipo, ou mesmo construí-los com chapas de PVC, acrílico etc.



Fotografia 11 - Detalhe do isolador.



Fotografia 12 - Detalhe da placa de fixação no mastro.

O importante nesta antena é seguir corretamente as dimensões fornecidas. Os isoladores devem ser fixados na gondola nas distâncias indicadas no desenho. Se não forem conseguidos os isoladores mostrados nas fotos, a criatividade do executante pode criar um tipo que se adapte a gondola e aos elementos. Podem ser feitos com placas de material isolante tipo PVC, acrílico etc. com dimensões aproximadas de 12 x 4 x 0,5 cm.

As varetas de alumínio são fixadas nos isoladores com parafusos (usei os de latão). Elas devem ser cortadas em tamanhos que resultem no tamanho total de cada elemento, ou seja, descontado o intervalo que fica no isolador. Este intervalo deve ser da ordem de uns 5 a 6 cm.

Os fios (eu usei de alumínio, mas pode ser utilizados de cobre) de diâmetro 2 a 3 mm são fixados alternativamente nos elementos, como mostrados na fotografia 10. Procurei não misturar muitos metais diferentes, alumínio, latão, cobre, para evitar a corrosão eletrolítica. É aconselhável usar nas conexões pasta antioxidante, tipo Penetrox, Inteltrox ou similar.

No suporte (isolador) do maior elemento vai fixado um fio em forma de “U”, o *stub*, também feito com fio de alumínio ou cobre de diâmetro 3 mm (ver fotografias 5 e 6 e desenho 9).

No meio da gondola, é colocada uma placa de alumínio, espessura 1 a 2 mm, destinada a fixar a antena no mastro. A placa triangular é fixada na gondola com uns 4 parafusos e no cano do mastro com duas abraçadeiras em forma de “U”. Ver fotografia 10 e 12.

A impedância desta antena é da ordem de 300 ohm. A antena deve ser ligada ao receptor através de uma linha de transmissão que pode ser uma linha aberta de 300 ohm (tipo fita), ou um cabo coaxial de 75 ohm. O receptor tem sua entrada da antena geralmente de 75 ohm. A linha de 300 ohm não é muito mais utilizada, pois apesar de ter uma pequena atenuação, ela no seu percurso pode passar perto de objetos metálicos ou em eletrodutos, o que causa mudança na sua impedância e aumento da atenuação do sinal. O mais recomendável é o cabo coaxial, tipo RG-59 ou RGC-59, que apesar de ter uma atenuação maior que a da fita, pode passar por eletrodutos sem problema. Um cabo coaxial deste tipo, com um comprimento de uns 20 metros vai ter uma atenuação de uns 2,5 dB.

Na antena que construí, coloquei um amplificador de linha, específico para a faixa de FM, a fim de casar a saída da antena, de 300 ohm balanceada, com um cabo coaxial de 75 ohm. Esses amplificadores têm um ganho em geral de 25 dB. No meu caso, usei junto a antena um amplificador cuja entrada era de 300 ohm e saída de 75 ohm. Existem no comércio amplificadores com entrada de 75 ohm. Se for utilizado um deste tipo, será necessário intercalar um simetrizador ou *balun*, que são dispositivos que adaptam 300 ohms (equilibrado) com a 75 ohm (desequilibrado), entre a antena e o amplificador. O conjunto deste sistema, tem as

QSO

ESSE É O NOSSO JEITO
DE DEMOCRATIZAR O
CONHECIMENTO.
PARTICIPE APOIANDO A
REVISTA.



**ASSOCIE A SUA MARCA
COM QUEM PROMOVE
CONHECIMENTO
GRATUITO**

www.revistaqso.com.br

BALUNS, UNUNS

E SEUS SEGREDOS

BERNARDO BRANT - PY4XF

PARTE 4

1 Escolha do tipo de linha de transmissão

A grande maioria dos baluns emprega de linhas de transmissão (paralela ou coaxial) para fazer a transformação das impedâncias e casar cada lado do mesmo.

As linhas de transmissão podem ser bifilares ou multifilares de fios paralelos espaçados ou não, de maneira a oferecer a impedância necessária para o casamento adequado.

Quando necessitamos impedância muito alta na linha de transmissão, os problemas se manifestam mais facilmente, pois é difícil conseguir a impedância necessária. Balun ou Unun com impedância de 16:1 ($800\Omega \leftrightarrow 50\Omega$) devemos ter uma linha de transmissão de 200 Ohms, gerando uma estrutura mecânica da linha muito larga, o que prejudica o número máximo de espiras. Neste caso outras soluções devem ser utilizadas.

Para baluns de impedância bastante baixa, exemplo 1:16 ($3,125\Omega \leftrightarrow 50\Omega$) teremos uma impedância de linha de $12,5\Omega$, conseguida através de coaxial ou stripline (stripline é uma linha de transmissão composta de duas fitas de folha de cobre).

Estes problemas apresentados de impedância muito alta ou muito baixa da linha de transmissão do baluns, tentaremos sanar no itens seguintes, apresentando as impedâncias das mesmas e a necessária característica de potência máxima permitida para cada construção de balun.

1.1 Cálculo da Linha de transmissão

A grande maioria dos baluns com bastões de ferrite ou toroide, emprega de linhas de transmissão (paralela ou coaxial) para fazer a transformação das impedâncias e casar cada lado do mesmo.

Podemos exemplificar esta afirmação. Um balun 4:1 deve fornecer uma impedância de linha (paralela ou coaxial) de 100Ω , que é a impedância intermediária entre 200Ω e 50Ω , calculados da seguinte maneira:

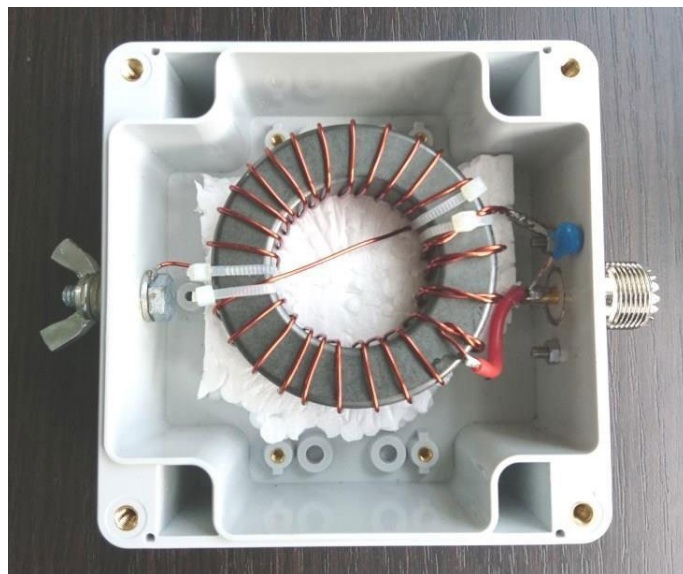
$$Z_{\text{linha}} = \sqrt{(Z_{\text{entrada}} * Z_{\text{saída}})}$$

Para baluns de impedância bastante baixa, exemplo 1:16 ($3,125\Omega \leftrightarrow 50\Omega$) teremos uma impedância de linha de $12,5\Omega$, conseguida através de coaxial ou stripline (stripline é uma linha de transmissão composta de duas fitas de folha de cobre, com isolamento entre elas).

1.2 Enrolamentos

1.2.1 Enrolamento monofilar

Este enrolamento é usado da mesma maneira que um autotransformador, apresentando as diferentes impedâncias em um tap do enrolamento. Este tipo de balun é usado quase que exclusivamente em balun para antenas EFHW (antenas long wire alimentada pela extremidade).



Balun para antena EFHW

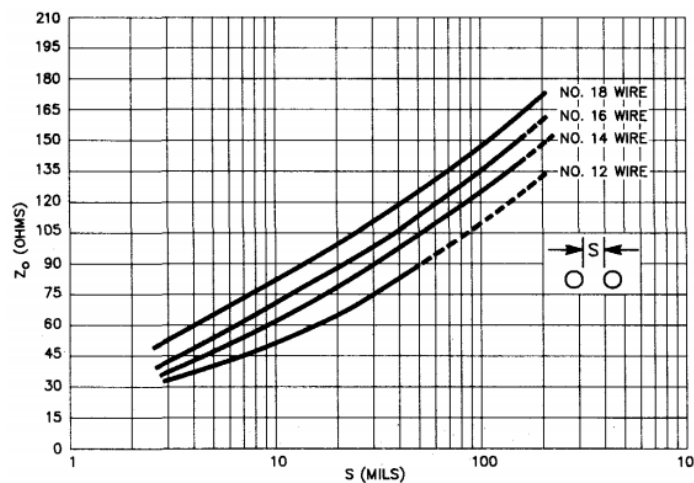
1.3 Enrolamento de linha paralela

Diversos tipos de enrolamentos de linha paralela são apresentados a seguir:

1.3.1 Enrolamento bifilar

O enrolamento bifilar é dos mais adequados para a construção de baluns pois esta linha tem a impedância adequadamente definida, propiciando a facilidade do casamento entre a parte balanceada e a parte desbalanceada.

Ela pode ser construída utilizando diversos materiais tais como: fios esmaltado com isolamento de verniz, fios com isolamento de Teflon, ou fios embutidos em espaguete de teflon. Para calcular a impedância da linha de fios paralelos você pode utilizar o seguinte gráfico:



O diâmetro do fio apresentado nesta tabela, mostra os principais fios a serem utilizados, podendo atingir potências desde >100 watts (fio #18 AWG) a potências maiores que 3 KW utilizando (fio #12 AWG), para fios com isolamento adequado em teflon. No caso de fios com isolamento esmaltado as potências devem ser bastante menores por volta de 20% ou menor que o isolamento de teflon. As potências apresentadas acima são mais que suficiente para operações de radioamador.

Fios com isolamento de teflon e seu uso pratico:

Fio 18 AWG potência até 800W

Fio 16 AWG potência de 800W a 1500W

Fio 14 AWG potência de 1500W a 2500W

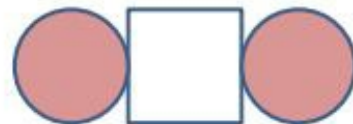
Fio 12 AWG potência de 2500W a 3500W

Dica: Verifique a corrente máxima necessária para cada potencia utilizada.

Quando utilizar fio com isolamento esmaltado você deve utilizar a estrutura de linha paralela mantendo a atenção ao distanciamento dos fios para manter a impedância necessária à construção do balun.

Para alterar a impedância da linha de transmissão, utilizar aumento do espaçamento entre os fios (S apresentado na tabela em mils - milésimos de polegada). Na tabela de 3 mils (0,076 mm) a até 200 mils (5,080 mm)

Dica: Para manter distancia entre os fios de um enrolamento bifilar ou multifilar utilize espaçadores plásticos com características dielétricas conhecidas, teflon ou poliacetal (delrin).



Para manter a distância entre os fios

Dica Muito importante: Não utilizar fios normais com isolamento de PVC, pois os mesmos não se prestam para construção de baluns, pois seu isolamento simplesmente derrete com RF.

Dica: Muito cuidado ao utilizar fios esmaltados, pois os mesmos devem apresentar características de isolamento, adequada a potencia de RF máxima utilizada.

Dica: Ao utilizar fios de teflon escolha a espessura do isolamento adequada à impedância necessária para a construção da linha de transmissão, lembrando que esta deve apresentar característica de isolamento adequada a potencia de RF máxima utilizada.

1.3.2 Enrolamento trifilar



1.3.3 Enrolamento multifilar



1.4 Enrolamento usando cabo coaxial

Os baluns de cabo coaxial sobre ferrites são bastante adequados pois na utilização do núcleo de ferrite temos uma diminuição física do tamanho do cabo coaxial. Eles funcionam usando a característica de transformação de impedância das linhas de quarto de onda.



Dica: Utilizar cabos de teflon para adequado para obter a impedância necessária para casar a entrada com a saída, ou seja:

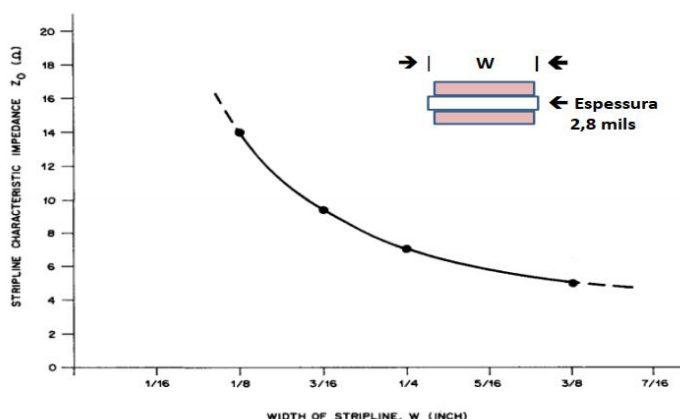
$$Z_{\text{linha}} = \sqrt{(Z_{\text{entrada}} * Z_{\text{saída}})}.$$

Dica: Existem cabos de teflon com impedância desde 10/12Ω a até 150Ω podendo ser usado para casar a entrada com a saída. EX: Balun 25:50 pode-se usar coaxial de 35 Ohms, Balun 120:50 usar coaxial de 75Ω.

1.5 Enrolamento de Linha Microstrip line

Em situações onde as impedâncias são bastante baixas podemos usar estrutura microstrip line que é composto basicamente de duas folhas de cobre separadas por um isolante (teflon).

Esta estrutura permite impedâncias extremamente baixas.



Dica: 2,8 mils = 0,07mm (1 mil é o milésimo da polegada)

1.6 Tipos de Condutores

Finalizando esta parte vamos analisar os diversos condutores utilizados para a construção dos baluns:

- Fio rígido esmaltado, este é mais comum dos condutores utilizados e é bastante utilizado nas construções atuais. Tem suas limitações principalmente quando utiliza AWG > #14 pois é difícil o enrolamento.
- Fio rígido esmaltado encamisado com espaguete de teflon. É bastante adequado quando utiliza potencias altas. Tem suas limitações principalmente quando utiliza AWG > #14 pois é difícil o enrolamento.
- Fio Flexível Nu encamisado com espaguete de teflon. É bastante adequado quando utiliza potencias altas. Não tem as limitações do diâmetro maior pois o enrolamento fica mais fácil de trabalhar e enrolar.
- Fio Flexível de Teflon, é o melhor dos mundos, pois já vem pronto e é bastante fácil a sua utilização. De preferencia aos constituídos com cobre banhado a prata.
- Cabo coaxial é uma ótima opção, mas tem a sua limitação em função do diâmetro, mas é facilmente resolvido utilizando cabos coaxiais com isolamento de teflon.
- Microstrip line, solução ótima para impedância bastante baixas da linha de RF.

Dicas: Atenção aos seguintes pontos:

- Calcule tudo para as maiores potências envolvidas.
- Atenção ao Isolamento dos fios de cobre.
- Atenção ao diâmetro dos fios para diminuir a perda I²R.
- Atenção a espessura da chapa condutora na solução microstrip line para diminuir a perda I²R.

Aguarde o próximo blog onde detalharemos sobre as medições para verificar o desempenho dos baluns.

Referencias:

- Artigos e documentos da Amidon
- Artigos e documentos da Fair Rite
- Artigos do colega DG7YBN (Hartmut Kluver) em seu site
- Livro "Transmission Line Transformers" 4ª Edição - Jerry Sevick W2FMI
- Livro "Ferromagnetic-Core Design & Application Handbook" DeMaw



Report and research by: **Martín Butera**
Photographs and Video by: **Ligia Katze**
Photo edition: **Mark Melzi**

Rádio Voz Missionária

Ondas curtas em bandas de 25, 31 e 49 m

Camboriú / SC - Brasil

Breve Introdução à História da **Rádio Voz Missionária**

A Rádio Voz Missionária transmite dos seus estúdios localizados em Camboriú - SC - Brasil. (Coordenadas GPS) 27°01'36.18 S 48°38'53.33 O.

A emissora pertence aos “Gideões Missionários de Última Hora”, também conhecidos como GMUH - a maior organização missionária protestante pentecostal do Brasil - e tem como objetivo principal divulgar o evangelho de Cristo no Brasil e no mundo. Os Gideões Missionários de Última Hora nasceram no final da década de 1970, pela mão do ministro do Evangelho do Brasil, Cesino Bernardino. Desde

aquela época, o número de crentes cresceu dia a dia. Eles realizam uma importante ação social, na região amazônica, com diversos navios, principalmente com um navio clínico-odontológico, denominado Gideão VI. Eles também constroem abrigos para crianças no nordeste do Brasil e escolas primárias nos países do Haiti e Peru. Além disso, eles perfuraram poços em regiões desérticas da África e Nordeste do Brasil, possuem um hospital móvel, com médicos especializados em diversas áreas como cardiologista, dentista e clínicos em geral com ambulâncias próprias, tudo conquistado graças à contribuição de seus fiéis, que acreditam no projeto e assim dão assistência gratuita aos mais necessitados, chegando assim não só com a palavra do evangelho, mas também com ações diretas.

Cesino Bernardino

Cesino Bernardino (Imbituba, 29 de novembro de 1934 - Blumenau, 30 de julho de 2016), foi ministro do Evangelho, professor e escritor brasileiro. Ele foi presidente da Last Minute Missionary Gideons Brasil. Cesino Bernardino entrou para a história da igreja evangélica brasileira, sendo um de seus maiores missionários, não só nos cantos mais longínquos do Brasil, como também em regiões carentes do planeta como: Cuba, Haiti, Ilha de Páscoa e áreas remotas do continente africano.

Cesino Bernardino ensina que você nunca deve desistir de sonhar, especialmente quando seus sonhos se enquadram nos propósitos de Deus. Em março de 2012, ele foi indicado ao Prêmio Nobel da Paz.

Entrevista com Luiz Carlos Machado **(Coordenador Chefe da Rádio)**

Sem dúvida, o rádio é um dos principais veículos de comunicação que existe. Luiz Carlos Machado é um apaixonado diretor de rádio com mais de



50 anos como profissional na área. Luiz Carlos Machado é o responsável por essa grande estrutura de comunicação, que é a “Rádio Voz Missionária”, desde sua criação, há mais de 30 anos.

Luiz Carlos Machado sempre esteve ligado à rádio de ondas curtas. Dentre as diversas rádios em que atuou, e as mais importantes para ele foram, a rádio de ondas curtas “Rádio Diário da Manhã Ltda”, localizada na vizinha Florianópolis e a destacada “Rádio Marumby” da cidade de Curitiba. Citar a rádio Marumby é falar de uma das rádios evangélicas mais respeitadas de todo o Brasil, com seus sinais em amplitude modulada, ondas curtas e tropical. Trabalhando na rádio Marumby, conheceu o bispo Cesino Bernardino, que fazia seus programas evangélicos naquela estação. Alguns anos depois, Luiz Carlos Machado, foi convidado por Cesino Bernardino para dirigir a rádio “Voz Missionária” na cidade de Camboriú.



Martin Butera no gabinete de Luiz Carlos Machado
(Coordenador Chefe da Rádio).

MB: Como foi tomar a decisão de transmitir em ondas curtas e não em AM ou FM. Qual seria muito mais barato?

LCM: Essa decisão foi tomada desde o início por uma visão muito ampla do presidente dos Gideões, Cesino Bernardino. Ele tinha muito claro que a palavra de Deus, tinha que chegar aos lugares mais remotos e sabia que através do AM e do FM, seria limitada. Sempre soube do alto custo de manter 3 transmissores de ondas curtas nesse caso, sem propaganda, apenas com contribuições voluntárias, vendo hoje toda a estrutura que a Rádio Voz Missionária construiu, sem dúvida é um milagre de Deus, manifestado na fé de nosso presidente.

MB: Tecnicamente falando, o que você pode nos dizer sobre suas transmissões?

LCM: A rádio transmite 24 Hrs com 10 KW e à noite a potência é reduzida para 5 KW, os três transmissores são de fabricação nacional os de 31 Mts e 49 Mts,

são de uma fábrica que fica na cidade de São Paulo, se chama Prestec e a 25 Mts, é de uma empresa da cidade de Porto Alegre se chama BT.

MB: E o que você pode me dizer sobre as antenas?

LCM: As antenas são algo que temos que melhorar um pouco, embora tenhamos muita altura, porque estão localizadas em uma montanha. As antenas que temos são dipolos de meia onda, uma para cada banda e não são muito altas em relação ao piso da torre. Dizendo isso, como mencionei, temos altura nas montanhas e estamos apontados para o mar do qual estamos bem próximos, aproveitando a propagação.

MB: Como é o relacionamento com outras plataformas como a internet?

LCM: A rádio está altamente ligada a todas as plataformas digitais do momento, tanto em streaming de áudio como vídeo online, através de aplicativos e sites, sempre atualizados, mas a nossa prioridade é sempre as ondas curtas.

MB: Muitos DXistas que estão lendo este relatório agora, estão perguntando sobre o atraso nas respostas de seus relatórios de recepção, isso é algo que interessa à estação?

LCM: Sim, claro, que estamos interessados em receber QSLs e mais, enquanto estamos aqui fazendo esta entrevista, posso mostrar que hoje recebi correspondência com relatórios de recepção de países muito diferentes como: Japão, Canadá e Austrália. Anteriormente confirmamos com um bom certificado todos os relatórios, agora há pouco que por uma questão de tempo não estamos fazendo isso, mas pedimos sua paciência para que possamos confirmar todos os relatórios, você pode escrever para: Joaquin Nunes, 244 Centro - Camboriú, SCCEP 88340-371, Brasil.

MB: Como é produzir programação 100% religiosa?

LCM: É algo com muita responsabilidade é tocar o coração de muitas pessoas com a mensagem de salvação em Jesus Cristo.

Não é tarefa fácil, produzir uma programação contemporânea e profissional, apresentar a mensagem de Jesus Cristo, nosso compromisso não é dirigido apenas aos fiéis, mas também à população em geral. Queremos ter uma programação bíblica, educacional e cultural que, pela qualidade de seus programas, equipamentos e pessoal, seja cada vez mais ouvida.

MB: Alguma palavra final?

LCM: Só tenho que te agradecer por estar aqui, interessado na “Rainha do Ar”, como esta estação é conhecida. Pessoalmente, sinto que esse trabalho radiofônico se tornou divino para mim e fico animado em saber que muitas pessoas aceitaram a Cristo por meio dessa rádio, fazendo a diferença em seus corações.

Deus te abençoe irmão Martin!

Entrevista com Hueslen Santos **(vice-presidente dos Gideões Missionários)**

Fui muito bem recebido nos estudos da emissora onde o vice-presidente dos Gideões Missionários, o pregador Sr. Hueslen Santos, me esperava e conversamos um pouco sobre a atividade que eles realizam.



Martin Butera com Hueslen Santos
(vice-presidente dos Gideões Missionários)

MB: Quem são os Gideões Missionários de Última Hora?

HS: Gideões Missionários de Última Hora, também conhecido como GMUH com sede em Camboriú, Brasil, é o maior congresso missionário protestante pentecostal do Brasil e tem como objetivo principal divulgar o evangelho de Cristo no Brasil e no mundo.

MB: O que os membros dos Gideões Missionários de Última Hora acreditam?

HS: Acreditamos que só existe um caminho e se chama “Jesus Cristo”, mas temos consciência de que não podemos chegar a um lugar carente, onde as pessoas passam fome e só falam do evangelho, temos que fazer muito mais. A ação social se desenvolve com a visão de Jesus, a primeira preocupava-se com a restauração da alma pela aplicação da palavra divina, mas depois Jesus

orientava os discípulos a alimentar o povo. Portanto, o que fazemos é evangelismo e ação social.

MB: Eu sei que projetos sociais são muito, mas se você tivesse que listar alguns, quais seriam?

HS: Todos os projetos são emocionantes e muito importantes, temos mais de 40 distribuídos entre o Brasil e o resto do mundo, talvez hoje eu possa citar dois que são muito reveladores para mim. Um deles é o navio Clínica Gideões, projeto missionário na grande Amazônia que começou há mais de 34 anos, inicialmente pregando o evangelho e depois preparando, enviando e mantendo missionários nas cidades e no campo. Na imensidão da Amazônia, onde fica a maior bacia hidrográfica do mundo, o navio dita o ritmo da vida. Os missionários usam os barcos como principal meio de transporte, pois o rio Amazonas conecta centenas de pequenas comunidades ribeirinhas, pequenas cidades, municípios maiores e grandes capitais.

O trabalho de evangelização e ação social é um grande desafio nesta região. Nas margens dos rios amazônicos vivem pessoas sem perspectiva de vida, vivendo em extrema pobreza, isoladas no meio da floresta, pessoas sem serviços médicos e de saneamento, e a maioria delas nunca ouviu falar de Jesus Cristo. Para eles, os barcos Gideões Missionários de Última Hora são a única forma de ajuda e assistência.

Outro projeto emocionante é o do Haiti, há quase mais de 19 anos, os Gideões Missionários de Última Hora desenvolvem atividades na área de educação, proporcionando educação para acerca de quinhentas crianças. Por meio da própria escola, os alunos recebem diariamente educação, alimentação, e também são evangelizados por professores sobre a palavra de Deus

MB: Alguma nota final?

HS: Em primeiro lugar, gostaria de lhe agradecer por ter vindo à nossa estação para fazer o seu trabalho.



Navio Gideão VI.
(Fotografia cortesia deste artigo dos Gideões Missionários)



Hueslen Santos (vice-presidente dos Gideões Missionários), no Haiti. Fotografia cortesia deste artigo dos Gideões Missionários



Comando da Rádio Voz Missionária

Vivemos em um mundo em desespero e a única maneira de acabar com esse desespero é a palavra de Jesus que é o amor em ação. Nossos missionários não baixarão as guardas, levando o evangelho de norte a sul, de leste a oeste, até os confins da Terra.

Estúdio e controle técnico

O rádio possui um estúdio e um centro de controle técnico dividido de forma clássica, separados por um vidro acústico, fazendo contato visual com o operador.

Estúdio

O estúdio é muito amplo, algo fundamental para que você possa trabalhar com conforto, possui uma mesa especialmente projetada, equipada com 6 microfones condensadores Behringer e cadeiras muito boas, para trabalhar confortável e bem relaxado, mantendo uma boa postura corporal. As paredes e porta do estúdio são totalmente isoladas de ruídos externos, com painéis acústicos.

Controle de estúdio

O espaço da sala de controle é simples, mas bem projetada para controlar várias atividades do estúdio, como transmissões ao vivo e gravações (embora não ao mesmo tempo, porque há uma única cabine). Equipado com todos os elementos básicos, tais como: computadores com software para automação de rádio, console de som, processadores de áudio, microfone talkback (para manter a comunicação entre o estúdio e a operadora através dos fones de ouvido, sem deixar a comunicação rolar), monitores e até leitores de discos de CD compacto, algo muito bom de encontrar ainda em uma emissora, a rádio mantém uma discoteca interessante.



Martin Butera, no comando da Rádio Voz Missionária



Martin Butera, ao lado da parede de CDs.

Vídeo do controle técnico: [Clique aqui](#)

Links de rádio

O sistema está localizado em uma torre, bem próximo à entrada da estação. É uma torre de cerca de 30 Metros, com uma antena Yagi no meio da torre, o link conecta os estúdios, às antenas do “Morro das Antenas” com um clássico sistema ponto a ponto. Esta torre é partilhada por uma estação FM comunitária, também do grupo “Gideões Missionários da Última Hora”, a Rádio Paz no Vale 105,9 FM. Pode ser visto nas fotografias no topo da torre junto com dois dipolos do tipo Jampro da referida estação.



Links da Rádio “Rádio Voz Missionária”, vocês veem no alto da torre dois dipolos do tipo Jampro, pertencentes à rádio comunitária Rádio Paz no Vale 105,9 FM.

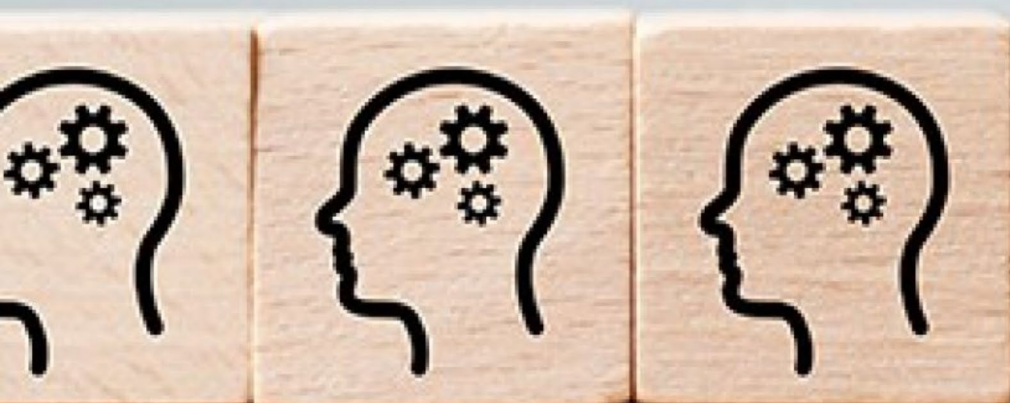


Martin Butera, ao lado da torre de enlace da Rádio Voz Missionária, está a antena Yagi do sistema ponto a ponto.



Angel Lana Arpon (assistente de logística de Martin) e Martin Butera na entrada da rádio vizinha, “Rádio Paz no Vale 105.9 FM”

APOIANDO A REVISTA QSO VOCÊ CONTRIBUI PARA O CONHECIMENTO





Entrada da estação, podendo ser vista a proteção da torre de enlace.

Campo de antena e linhas de transmissão

As antenas e transmissores estão localizados no topo do “Morro das Anenas” (coordenadas GPS 27°02'24.48 S 48°39'17.27 O). Campo Antena “Rádio Voz Missionária”, Camboriú Brasil - Filmagem Exclusiva de Drone. [Clique aqui e assista](#)

Antenas



O campo organizado de antenas conta com um conjunto de 3 antenas dipolo projetadas para transmissões de alta potência.



Fim de duas antenas Zeppelin usadas pela emissora para diferentes bandas.



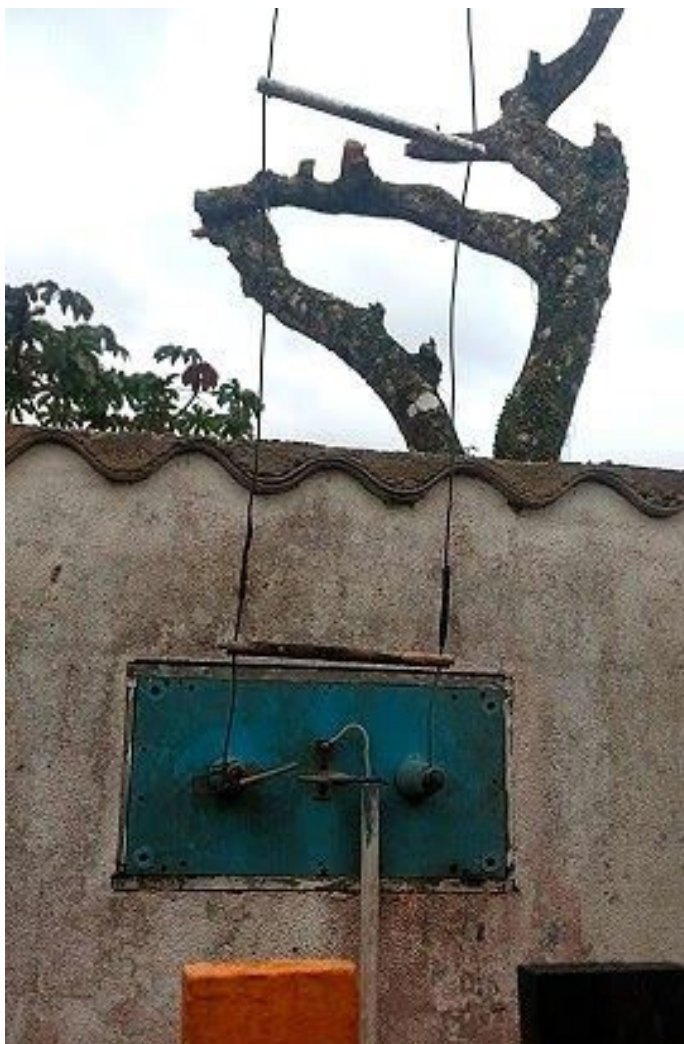
Antenas Zeppelin para as diversas bandas de trabalho.



Sistema de antena rômica para bandas tropicais.

Linhas de transmissão

Como cada antena é alimentada separadamente, cada uma tem sua própria linha de transmissão. Nas fotos podemos ver que são linhas bifilares do tipo gaiola.



Detalhe da saída das linhas de transmissão da caixa do acoplador



Sistema de acoplamento de uma das antenas.



Caixa onde está alojado o acoplador para a banda 31M.



Caixa onde está alojado o acoplador para a antena 49M.



Martin Butera ao lado da caixa onde está alojado o acoplador para a banda 25M.



Martin Butera ao lado do transmissor 31 Mts.

Sala do transmissor

São três transmissores da indústria nacional de estado sólido, preparados para transmissão DRM e operando a 10.000 watts de potência em 25M (11.750 kHz), 31M (9.665 kHz) e 49M (5.940 kHz).



Martin Butera e Luiz Carlos Machado, nos link racks e processadores de áudio



Martin Butera e Luiz Carlos Machado, na porta das salas de transmissores.



Racks de link e processadores de áudio



transmissores 31 Mts e 49 Mts.

Conclusão final de Martin Butera

Escrever sobre o fato de que as emissoras internacionais de SW estão perdendo sentido, para os objetivos de política externa de muitos governos, não seria uma novidade. Todos nós sabemos que manter altas usinas de SW é muito caro e muitos países sabem disso, por isso estão implementando programas de austeridade e cortando seus orçamentos.

A grande maioria das emissoras internacionais acaba optando por sair do ar e reciclar na internet, enquanto poucas, ainda mantêm o ar, embora de forma bastante “testemunhal”. Então surge a pergunta: por que as ondas curtas atualmente são ocupadas principalmente por estações religiosas?

A resposta, creio ser mais do que respondida neste relatório, as ondas curtas ainda mantêm um lugar de importância, para as estações religiosas, porque sabem, que na grande maioria dos lugares onde desejam chegar com sua mensagem e ação religiosa, a Internet não está disponível para a maioria dos cidadãos e, mesmo que alguns tenham acesso, é muito limitada.

A onda curta é praticamente, o único canal de contato, que você tem para atingir essas populações com sua mensagem. A onda curta pode não ter uma audiência grande ou lucrativa para essas estações. Mas ainda tem os ouvintes mais fiéis da banda e isso é um valor, eles sabem muito bem o que são as emissoras religiosas.



Martin Butera e Angel Lana Arpon na porta da estação.

Sobre o autor

É ouvinte de Rádio Ondas Curtas e Rádio Amador desde 1992 com o indicativo argentino LU9EFO e o brasileiro PT2ZDX. Martin é um Radioamador com mais de 30 anos de experiência, e já participou de DXpeditions em toda a América do Sul, com o indicativo de rádio argentino LU9EFO e o indicativo brasileiro PT2ZDX.

Martin colabora e escreve para vários boletins de rádio que cobrem o tema do rádio mundial. Martin é o fundador da CREW chamada 15 ponto 61 (15.61), agora chamada apenas 61 sessenta e um. Martín Butera é jornalista, documentarista e membro fundador da Radio Atomika 106,1 MHz (Buenos Aires, Argentina) www.radioatomika.com.ar. Atualmente mora em Brasília, capital do Brasil.

Referências

Título do artigo: Cesino Bernardino

Título do site: Pt.wikipedia.org

URL: https://pt.wikipedia.org/wiki/Cesino_Bernardino

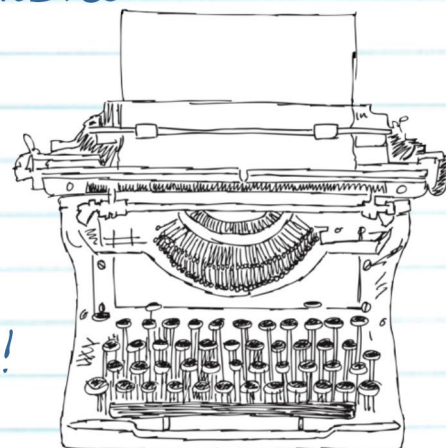


Hueslen R. Santos (Vice-Presidente), Zilmar Miguel (Presidente), Martin Butera e Luiz Carlos Machado (Coordenador da emissora).

Que tal se tornar um articulista
na revista QSO?

Venha produzir conteúdo
e distribuir conhecimento!

Fale conosco e saiba como!
meuqso@gmail.com



A HISTÓRIA DAS ANTENAS lemm

por: Luca Clary IW7EEQ



LEMM: Antenas Feitas na Itália

Outra história de saudável empreendedorismo italiano no setor de radiodifusão é representada pela sigla LEMM para Laboratorio Elettro Meccanico Milano, com sede em Melegnano (MI). Todos nós possuímos pelo menos uma vez uma antena LEMM para nossa estação CB ou para nosso carro.



Laboratorio Elettro Meccanico Milano

A empresa foi fundada em 1971 pelo Eng. Alessandro De Blasi produzindo antenas de rádio e TV CB. Os primeiros modelos foram o GP4 para uma estação fixa e o Alpha Lemm para carros.

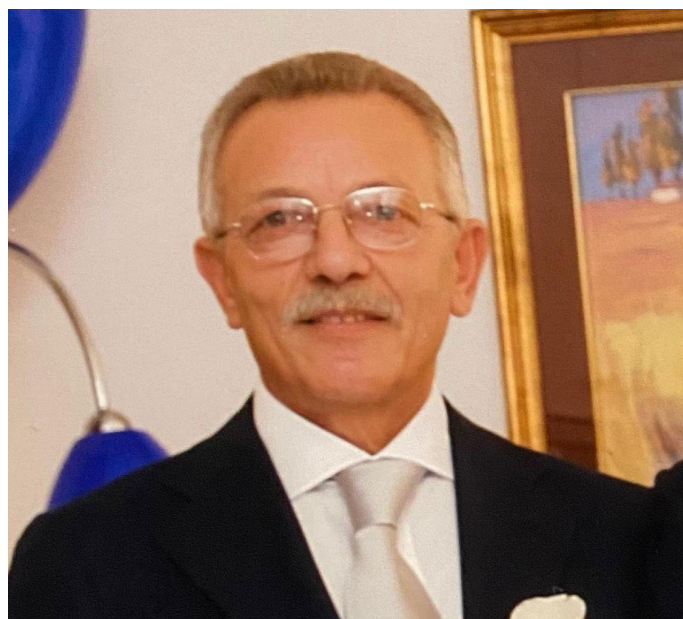


Eng. Alessandro De Blasi



Antena GP4

Eng. De Blasi morre em 1977 e a direção da empresa é assumida por seu filho Vittorio De Blasi, que leva o nome da empresa nos mais altos níveis na Itália e no exterior.



Eng. Alessandro De Blasi

Durante os anos 2015/2018, no entanto, o LEMM sofreu um revés devido a problemas de saúde do próprio Vittorio que o obrigaram a um período de “pausa”. Durante esta pausa forçada, a empresa é dirigida por Alessandro filho de Vittorio.



Alessandro filho de Vittorio

Mas 2018 também representa o ano do ponto de virada quando um jovem chega ao leme da empresa trazendo uma lufada de ar fresco para a LEMM.

Francesco Retrosi, nascido em 1999, neto do avô Vittorio decide liderar o negócio da família fundado por seu bisavô, convencido de que tudo ainda não estava perdido.

Com tenacidade e teimosia, recupera participação de mercado, conquistando também novos clientes e lojistas e aproveitando o novo potencial que vem da internet e das redes sociais. Através deste último tem um canal direto com seus clientes e compradores.

A LEMM está de volta e agora tem distribuidores na Espanha, França, Bélgica, Reino Unido, Alemanha, Suíça, Áustria, Croácia, Turquia, Grécia, Bulgária, Romênia, Ucrânia, Polônia, Noruega, Filipinas e Estados Unidos.

Entre os seus clientes em Itália, inclui ainda a Autostrade Italiane, à qual fornece antenas e microfones para a frota automóvel.



Francesco Retrosi

No passado, a LEMM também vendia amplificadores e outros acessórios, mas hoje a produção é dedicada exclusivamente às antenas, seu ponto forte. A produção é inteiramente italiana e os modelos mais vendidos são o Turbo 2001, o Turbo Star 3001, o Super Lemm 5/8, o Super 16 e o Magnum AT72.

O jovem Francesco faz questão de esclarecer que a produção é estritamente italiana, com matérias-primas italianas e com uma cadeia produtiva nas suas fábricas de Melegnano.

Hoje seus melhores clientes são os caminhoneiros que exibem orgulhosamente suas antenas LEMM em seu bisão de aço, permitindo que tenham companhia saudável em suas viagens.



Antenas LEMM

Entre outras coisas, após essa mudança no "comando", Francesco Retrosi não apenas mudou o logotipo da Lemm (uma águia dourada), mas criou uma produção limitada de apenas 1000 peças da Águia Dourada ou uma preciosa obra de antena móvel representando uma águia com precisão.

"A águia, nos tempos antigos, representava o símbolo do poder de Roma, do Imperador e do Império.

Ícone de Júpiter, pai de todos os deuses, e do exército ... "assim Francisco apresenta sua criação na página do FB do LEMM.

Mas as novidades não param por aí... Francesco não está satisfeito em ser o líder entre as antenas

para carros/caminhões, mas quer que suas antenas voltem a subir nos telhados das casas das muitas CBs italianas e não italianas. Mas a batalha pelo mercado está apenas começando porque a águia LEMM quer voar até nas estações de radioamadores italianos que muitas vezes escolhem produtos estrangeiros para suas antenas. O catálogo oferece uma ampla escolha entre verticais VHF e UHF, diretivas, discone, verticais para 50 MHz e dipolos HF para todas as necessidades. Na próxima vez que você precisar comprar uma antena, escolha a qualidade e confiabilidade da LEMM, uma marca italiana apreciada em todo o mundo.



Águia representando o poder de Roma e ícone de Júpiter



Foto da antena que teve apenas 1.000 unidades produzidas



Na próxima vez que você precisar comprar uma antena, escolha a qualidade e confiabilidade da LEMM, uma marca italiana apreciada em todo o mundo.

VOCÊ GOSTARIA DE DISCUTIR
ASSUNTOS DO SEU INTERESSE
SOBRE RADIOAMADORISMO?

ACESSE O FÓRUM HAMEDIA
SE INSCREVA E PARTICIPE!

HAMEDIA



DECODIFICANDO RÁDIO DIGITAL DMR COM SDR E RASPBERRY PI

Introdução

Com o avanço da tecnologia e sua crescente popularização, aliados aos chamados SDRs (software defined radio), podemos ter acesso muito mais fácil, principalmente em se tratando de escuta, aos modos digitais / rádio digital.

Basta um simples hardware SDR conectado a um computador, todo o trabalho de demodulação e decodificação passa a ser feito em software pelo computador, não dependendo mais de circuitos específicos e de projeto proprietário.

Hardware utilizado

Foram utilizados para esse artigo, uma placa Raspberry Pi Model 3B+ e interface SDR USB de baixo custo modelo RTL2838U



Hardware utilizado

Sistema Operacional e Softwares utilizados

Nesse nosso exemplo, foi escolhido como Sistema Operacional, a distribuição Raspbian versão 10 – Buster, por esta ser atual, leve e feito especificamente para a placa Raspberry Pi, então esse artigo se baseia nessa versão, mas nada impede que sejam utilizadas outras versões/ distribuições com pequenos ajustes.

O software SDR usado é o GQRX versão 2.15, também pela sua popularidade, qualidade e um recurso bem especial que tem: ele faz “streaming” (envia pacotes de dados) de tudo que recebe, e esses pacotes podem ser capturados e tratados por outra aplicação que é justamente o nosso caso. Já para demodular e decodificar o áudio digital é utilizada a dupla DMD e mbelib

No diagrama 1, temos como fica a comunicação entre as diversas partes de software envolvidas.

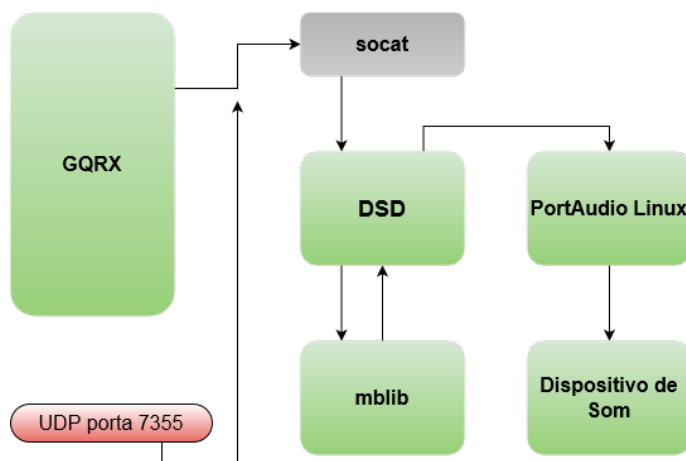


Diagrama 1 – Comunicação entre softwares

Instalação e Compilação de Softwares e bibliotecas necessárias

Antes de começar, para que não quiser se preocupar muito com essa parte mais de instalação, é disponibilizada uma imagem já pronta para gravar num SD Card, com tudo já instalado e configurado.

1. GQRX

O primeiro passo é a instalação do software SDR GQRX, e a versão atual é a 2.15; ele pode ser

instalado, no caso do Raspbian, diretamente pelo menu Preferências: Add / Remove Software em seguida digitando GQRX na caixa de pesquisa e Enter, então basta selecionar o que foi encontrado “Software defined radio receiver” / gqrx-sdr-2.... e clicar no botão de Apply e após terminada a instalação em OK.

2. DSD e mbelib

Usando o terminal, digite:

ferramentas de compilação e git:

```
sudo apt-get install git make
cmake
```

em seguida, as dependências:

```
sudo apt-get install libitpp-dev
libsndfile1-dev portaudio19-dev
```

3. IT++

Também é necessário instalar o IT++, que é uma biblioteca C++ com a matemática auxiliar utilizada pelo nosso decoder DSD:

```
cd ~
wget --no-check-certificate -O itpp-
latest.tar.bz2 http://sourceforge.
net/projects/itpp/files/latest/
download?source=files
tar xjf itpp-latest.tar.bz2
cd itpp-*
mkdir build && cd build
cmake ..
make -j`nproc`
sudo make install
```

Nota importante:

repare que acima temos o comando para alterar o diretório

```
cd itpp-*
```

onde * é a versão da lib IT++ baixada, a versão desse artigo foi a 4.3.1, portanto o comando ficaria

```
cd itpp-4.3.1
```

só que a versão no momento em que estiver lendo esse artigo pode ter alterado, uma maneira simples, para quem ainda não conhece e fica como dica para outros casos também, é começar a digitar as primeiras letras e, em seguida, a tecla TAB duas vezes que o terminal do Linux irá sugerir o que ele encontrou.

Apesar de as placas Raspberry terem um poder de processamento razoável, em muitos casos como o nosso aqui, de compilação que exige muito processamento, algumas tarefas pode demorar bastante. Então aguarde pacientemente, enquanto a compilação é efetuada

4. Biblioteca mbelib

```
cd ~
git clone https://github.com/szechyjs/
mbelib
cd mbelib
mkdir build
cd build
cmake ..
make
sudo make install
```

Para deixar configurado atualizado o índice de bibliotecas, rode o comando ldconfig como abaixo:

```
sudo ldconfig
```

5. e finalmente o decoder DSD

```
cd ~
git clone https://github.com/szechyjs/
dsd
cd dsd
mkdir build
cd build
cmake ..
make
sudo make install
```

Operação

Desabilitando o IPV6

Um detalhe bem interessante é que o GQRX, envia os pacotes para o endereço local em IPV6 quando está disponível na máquina onde está rodando, para facilitar e evitar problemas ao capturar os pacotes UDP, vamos desabilitar o IPV6 deixando somente disponível IPV4:

```
sudo systemctl -w net.ipv6.conf.all.
disable_ipv6=1
sudo systemctl -w net.ipv6.conf.
default.disable_ipv6=1
```

Nota: é necessário realizar esse procedimento toda vez que a placa for reiniciada / ligada novamente

Com a interface SDR já devidamente conectada a USB da Raspberry, podemos abrir o GQRX e, a configuração inicial recomendada para o modelo RTL2838 é a da tela figura 2:

Configure I/O devices

I/Q input

Device: Realtek RTL2838UHIDII

Device string: rtl=0

Input rate: 1024000

Decimation: None

Sample rate: 1.024 Msps

Bandwidth: 0,000000 MHz

LNB LO: 0,000000 MHz

Audio output

Device: Default

Sample rate: 48 kHz

Device scan Cancel OK

figura 2 - configurações do hardware SDR

Repare que o 'Sample Rate' de 1.024MSps, é um tanto crítica com esse modelo de SDR que não aceita qualquer Sample Rate, outro detalhe é que ao aumentar esse valor o processamento necessário também aumenta significativamente, o que numa placa como a Raspberry é um limitante.

Após iniciado, o software deverá abrir com tela semelhante a da figura 3.

Na parte inferior da tela do GQRX, lado direito, temos um botão chamado 'UDP' que deve estar acionado para que o software envie os pacotes UDP com o recebido para serem capturados e encaminhados ao decoder DSD.

Nessa mesma tela principal, temos ao lado direito do Panadapter, as configurações, divididas em 3 partes:

- Input Controls
- Receiver Options
- FFT Settings

As configurações recomendadas estão à seguir:

**PRÁTICAS
VENCEDORAS
GERAM
RECONHECIMENTO
PARA SUA MARCA.
ANUNCIE NA
REVISTA QSO.**

QSO



www.revistaqso.com.br

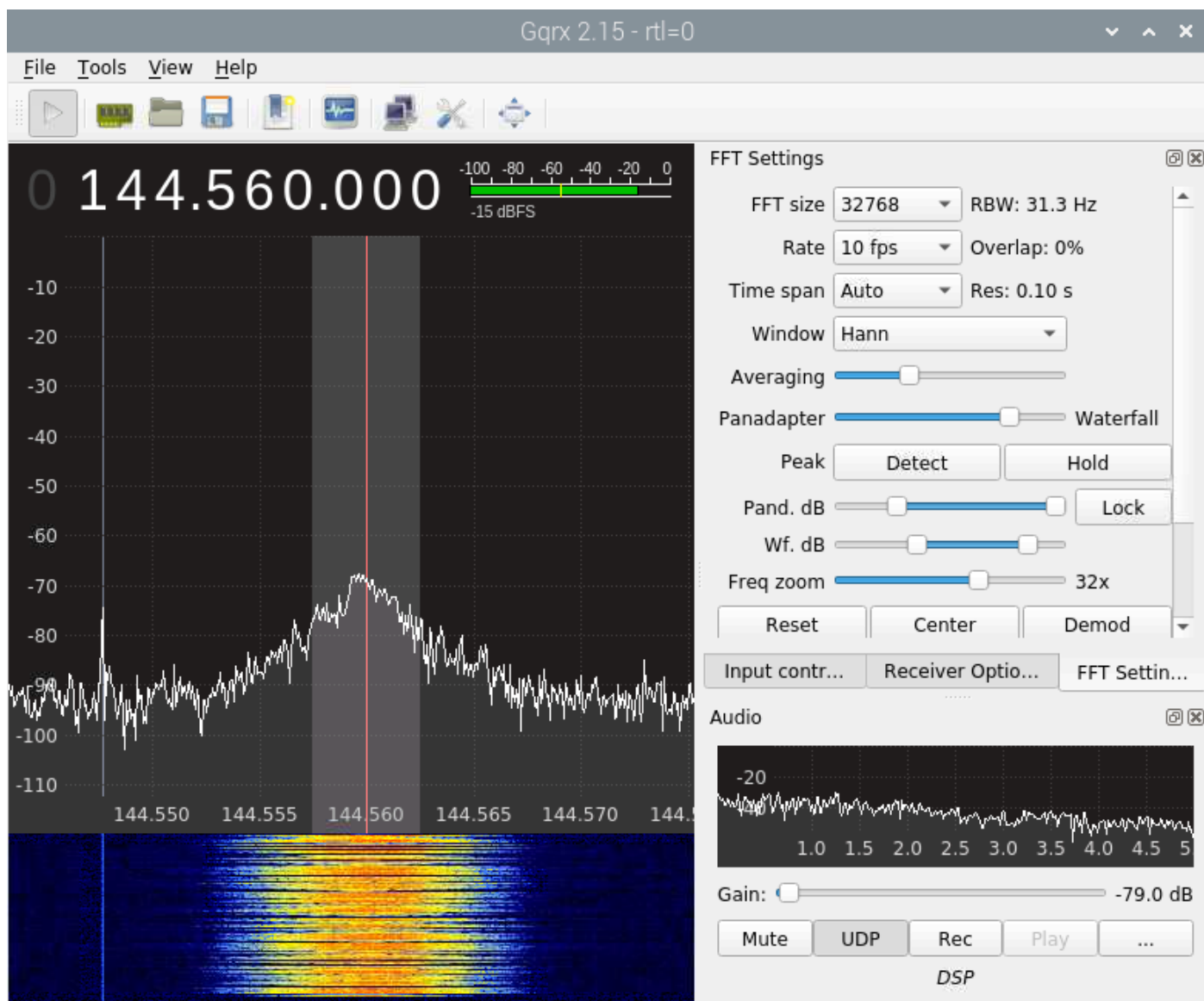


figura 3 - Tela principal do GQRX

Input controls

LNB LO MHz

☐ Hardware AGC

LNA 3.2 dB

☐ Swap I/Q ☐ No limits

☐ DC remove ☐ IQ balance

Freq. correction ppm

Antenna

☐ Reset frequency controller digits

☐ Invert scroll wheel direction

Input contr... Receiver Optio... FFT Sett...

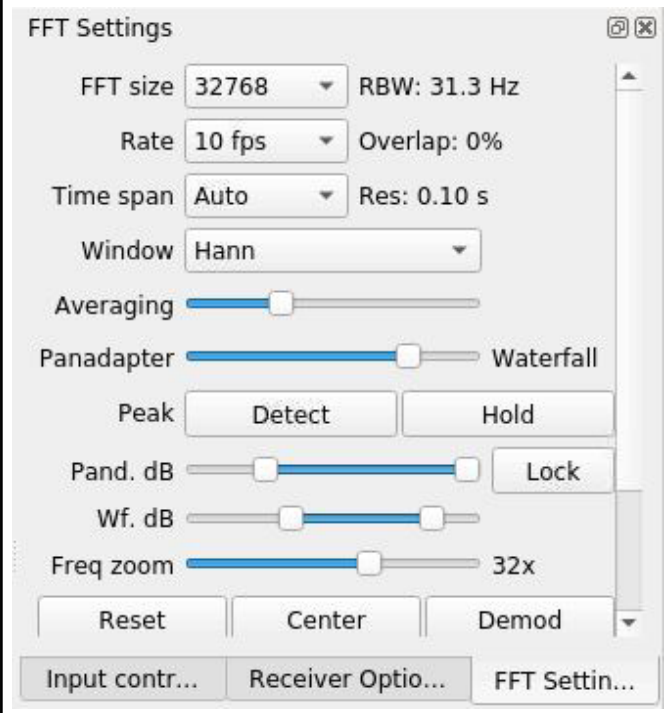
I – Input Controls

Nessa parte temos principalmente dois pontos bem críticos:

Primeiro o LNA, que é o fator de ganho do sinal de entrada, que quanto maior também eleva o piso de ruído e sinais espúrios, o que interfere negativamente na recepção, apesar de amplificar sinais mais fracos.

Deve ser ajustado de acordo com o dispositivo SDR utilizado, na dúvida deixe $\leq 3\text{dB}$

O segundo ponto é o Freq. Correction, que como o próprio nome diz, é a correção de frequência de erro do dispositivo SDR, deixe em 0 ou ajuste de acordo com o seu dispositivo. Uma dica simples de ajuste é pegar um sinal de frequência conhecida e usar como referência, caso não esteja perfeitamente centralizado, ajustar o valor por aqui.

	II – Receiver Options Os filtros podem ser ajustados para melhor recepção ou deixados com seus valores padrão, idem para valor de Squelch. A única configuração muito crítica aqui é o parâmetro 'Mode', que deve ser deixado em 'Narrow FM' e em seguida clique ao lado no botão de configuração com ... e selecione na janela que se abre: Max dev → Voice 2.5 Khz Tau → 75 µS
	III – FFT Settings Nesta seção, o parâmetro crítico a decodificação é o FFT Size, valores muito baixos prejudicam o decoder e mais altos impactam diretamente no processamento. O parâmetro 'Rate' é a taxa de atualização do Panadapter e Waterfall, que também impactam diretamente no processamento, então embora seja desejável para uma visualização mais suave, valores iguais ou maiores que 25, para a Raspberry é muito alto. No exemplo, foi utilizado uma taxa de 10.

Com tudo devidamente configurado, já podemos selecionar a frequência desejada e acionar o botão 'Start DSD Processing' localizado na parte superior esquerda logo abaixo do menu 'File' com o símbolo:



Até essa etapa, com uma caixa de som conectada a saída de áudio da Raspberry, somente escutaremos aquele ruído típico de rádio digital TDMA, com a portadora entrando e saindo do ar diversas vezes por segundo, mas repare na imagem da figura 2, seção de áudio localizada na inferior direita, que o volume direto de decodificação do GQRX, foi deixado propositalmente bem baixo, justamente para que

esse áudio dele não seja escutado.

Agora vamos ativar o decoder efetivamente, no terminal digite:

```
cd ~
socat stdout udp-listen:7355 |
padsp ./dsd/build/dsd -mc -fr -i - -o /
dev/dsp
```

Caso receba erro de 'socat: comando não encontrado', você poderá instalá-lo através do terminal com o comando abaixo

```
sudo apt install socat
```

ou então através do menu Preferências: Add/Remove Software

Idem para o também utilizado aqui 'padsd'

Considerações finais

Entendendo a linha de comando:

O programa utilitário 'socat' recebe pacotes UDP na porta 7355, que são enviados pelo GQRX, e os encaminha para o 'stdout', que por sua vez são recebidos pelo decoder DSD onde é demodulado decodificado e enviado para o dispositivo de áudio /dev/dsp as opções usadas aqui para o DSD foram:

- mc** forçar demodulação somente C4FM que é a utilizada pelo DMR e Motorola MotoTRBO
- fr** Forçar decodificar somente DMR / MotoTRBO
- i -** Entrada do decodificador será o stdin (repare no '-' que é o stdin)
- o /dev/dsp** Dispositivo de saída será o /dev/dsp

Na imagem disponibilizada para download, ambos comandos (desabilitar IPV6 e iniciar decodificação, estão disponíveis no diretório home (/home/pi), nomeados como:

```
disable_ipv6.sh  
start_dsd.sh
```

O DSD é um poderoso software que decodifica não só DMR, mas também outros protocolos como o Kenwood NXDN, D-STAR, P25 dentre outros protocolos.

Nesse artigo foi utilizada a abordagem de decodificação totalmente computacional, ou seja, uma placa tipo Single Board Computer como a Raspberry, que poderia ser um PC ou outra placa com processamento necessário, juntamente com um dispositivo SDR, porém uma outra possibilidade, seria utilizar um rádio convencional com o áudio retirado diretamente do discriminador e inserido na entrada de áudio da Raspberry Pi rodando o DSD, o que deve ser assunto de próximos artigos, aguardem.

Links referência e Downloads

[Imagem completa para Raspberry Pi](#)
[Scripts](#)
[desabilitar IPV6](#)
[Iniciar DSD](#)

QSO

SE VOCÊ NÃO SE COMUNICAR
SEU CONCORRENTE FARÁ ISSO POR VOCÊ!
SE COMUNIQUE COM A GENTE!
ESTE ESPAÇO PODE SER SEU!

VAMOS CELEBRAR MFJ ENTERPRISES INC.

Você sabia que o Sr. Martin F. Jue começou seu negócio em 1972, há 50 anos?

Ele decidiu construir um kit de filtro de código Morse por US\$ 9,95 e um kit de filtro SSB por US\$ 12,95 usando os novos amplificadores operacionais de alta tecnologia. Ele colocou o primeiro anúncio do MFJ na Ham Radio Magazine. Era um pequeno anúncio de 2 polegadas por 2 polegadas e estava cheio de jargão técnico de engenharia. Se você ler o anúncio hoje, nem entenderia, mas ele vendeu mais de 5.000 desses filtros em alguns anos com esses pequenos anúncios.

Depois que o anúncio foi veiculado, os pedidos começaram a chegar em sua caixa de correio pessoal de estudante. Martin alugou um quarto de hotel quebrado no centro de Starkville por US \$ 16 por mês – isso é 50 centavos por dia. Era um quarto que não podia ser alugado para mais ninguém porque o encanamento não funcionava e não havia móveis. Estava em uma forma muito triste. Ele estava fazendo tudo sozinho – gravando, perfurando, enchendo e soldando as placas de PC, recebendo os pedidos, enviando os pedidos, escrevendo os anúncios – tudo. Depois de alguns meses, o gerente do hotel

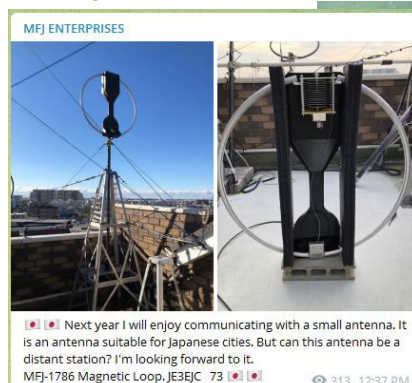
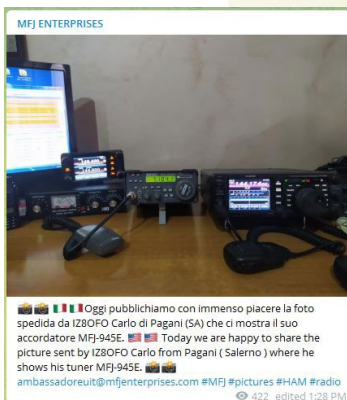
o expulsou. Martin estava fazendo muito barulho e deixando o lugar fedendo!

Quando começou a vender filtros montados, cabeados e testados, ele levava esses saquinhos de peças para as aulas que dava e perguntou se algum de seus alunos queria montar esses filtros por 25 centavos a peça. Que... foi a primeira linha de produção da MFJ.

Hoje a MFJ Enterprises Inc. é um dos fabricantes de equipamentos para radioamador mais famosos do mundo, com mais de 20.000 itens em seu catálogo. Para celebrar os seus 50 anos de atividade na área da radiocomunicação radioamadorística e se é um entusiasta do MFJ, pedimos-lhe que partilhe conosco as fotos dos seus equipamentos MFJ (ou empresas irmãs) não importa se são antigos ou novos; ficaremos felizes e orgulhosos em compartilhar no canal oficial do MFJ Telegram [/t.me/mfjenterprises](https://t.me/mfjenterprises).

Sinta-se à vontade para nos contatar e enviar suas fotos para ambassadeur@mfjenterprises.com

Faça parte da grande família MFJ de todo o mundo!



APOIE A REVISTA QSO

INCENTIVE A PRODUÇÃO DE CONTEÚDO
DÊ SEU APOIO E AJUDE A REVISTA
A CONTINUAR PRODUZINDO

INFORMAÇÃO

Revista
QSO

catarse 

